

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-37147

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)2月7日

H 01 L 21/60

3 1 1 S

6918-4M

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

## ⑭ 発明の名称 半導体チップの実装方法

⑮ 特 願 平2-141595

⑯ 出 願 平2(1990)6月1日

⑰ 発 明 者	村 越 孝 一	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑱ 発 明 者	金 森 孝 史	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑲ 発 明 者	荒 尾 義 範	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑳ 発 明 者	高 橋 涉	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
㉑ 出 願 人	沖電気工業株式会社	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	
㉒ 代 理 人	弁理士 清水 守	外1名	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

半導体チップの実装方法

## 2. 特許請求の範囲

ガラス基板上に半導体チップをフェースダウンボンディングする半導体チップの実装方法において、

- (a) 半導体チップの電極には窪みを形成し、
- (b) ガラス基板の配線上には上部層を形成し、
- (c) 該上部層を選択的に除去して、前記配線露出させ、窪みが形成された電極パッドを設け、
- (d) 該電極パッドに光硬化型導電性樹脂を供給し、
- (e) 該光硬化型導電性樹脂上に導電性球を置き、
- (f) 前記半導体チップをフェースダウンして、前記導電性球に前記半導体チップの電極を重ね、前記導電性球を前記電極パッド内で回転、移動させて、前記導電性球全体を前記光硬化型導電性樹脂で塗り潰すと共に位置合わせを行い、
- (g) 該位置合わせ後、前記半導体チップ上面より

荷重を加えて静止させ、前記電極パッドに光を照射させ、前記光硬化型導電性樹脂を硬化して電気的接続をとることを特徴とする半導体チップの実装方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、半導体チップをガラス基板上に半導体チップのバンプレスで、フェースダウンボンディングする半導体チップの実装方法に関するものである。

(従来の技術)

従来、このような分野の技術としては、例えば特開昭59-195837号、特開昭61-94330号に記載されるものがあった。

第3図はかかる従来のガラス基板における半導体チップのフェースダウンボンディング実装例を示す。つまり、第3図(a)は半田バンプ接続方式、第3図(b)は金バンプ接続方式、第3図(c)は金バンプ(又は半田バンプ)を熱硬化型導電性樹脂で接続する方式である。

次に、以下各接続方式を第3図(a)～(c)を参照しながら説明する。

まず、第3図(a)に示すように、半田バンプ接続方式は、半導体チップ1の電極に形成した半田(Pb-Sn)バンプ2を、ガラス基板9に形成した金属膜6上の半田ダム8付きの半田濡れ性の良い金属膜5にフラックス等で仮止めした後、赤外線リフローやホットプレートにより180～350℃程度の高温で半田を熔融させて接続させる。

第3図(b)に示す金バンプ接続方式は、半導体チップ1の電極に形成した金バンプ3をガラス基板9の配線の金属膜6の上にSnメッキ膜7に位置合わせして載せた後、450℃程度の高温で該金バンプ3とSnメッキ膜7をAu-Sn共晶結合により接続させる。

第3図(c)に示す金バンプ(又は半田バンプ)を熱硬化型の導電性樹脂で接続させる方式は、ガラス基板9の配線6に熱硬化型の導電性樹脂4をディスペンサ法やスクリーン印刷法により選択的に供給し、半導体チップ1の金バンプ(あるいは

半田バンプ)3をそこへ押さえつけ、150℃程度の温度で前記導電性樹脂を硬化させて接続させるという方法をとっていた。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、以上述べた半導体チップの実装方法では、

(1) バンプ形状のバラツキの影響により断線等の接続不良が生じ易い。

(2) 半田バンプによるフェースダウンボンディング法では、半田を熔融して接続をとるため、半田濡れ性の悪い基板上の電極パッドにはボンディングできない。また、半田付け可能な電極パッドに対しては、180～350℃程度の高温に加熱する必要がある。

(3) 金バンプによるフェースダウンボンディング方法では、金を共晶させて接続をとるため、基板上の電極パッドには、Snメッキしなければならない。また、Au-Sn共晶を行うために、450℃程度の高温加熱が必要である。

(4) 半田バンプ法や金バンプ法を用いてボンディ

ングする場合、かならず加熱を必要とするため、製造中に基板の配線が熱ストレスを受け、断線を生じ易くなる。

(5) バンプ数、即ち、接続端子数が多く、しかも端子間間隔が狭い高密度な半導体チップでは、良好なボンディングの位置合わせ精度を得ることが困難である。

(6) 半導体チップの製造において、バンプを形成することが難しく、しかも工数が増加する。といった問題点があった。

本発明は、上記問題点を除去するために、バンプレスの半導体チップを基板の電極パッドとの接続を導電性球と光硬化型導電性樹脂を用い、該導電性球を動かして位置合わせを行うことにより、高温加熱を行うことなく、確実に行うことができる半導体チップの実装方法を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明は、ガラス基板上に半導体チップをフェースダウンボンディングする半導体チップの実装

方法において、半導体チップの電極には窪みを形成し、ガラス基板の配線上には上部層を形成し、該上部層を選択的に除去して、前記配線を露出させ、窪みが形成された電極パッドを設け、該電極パッドに光硬化型導電性樹脂を供給し、該光硬化型導電性樹脂上に導電性球を置き、前記半導体チップをフェースダウンして、前記導電性球に前記半導体チップの電極を重ね、前記導電性球を前記電極パッド内で回転、移動させて、前記導電性球全体を前記光硬化型導電性樹脂で塗り潰すと共に位置合わせを行い、該位置合わせ後、前記半導体チップ上面より荷重を加えて静止させ、前記電極パッドに光を照射させ、前記光硬化型導電性樹脂を硬化して電気的接続をとるようにしたものである。

(作用)

本発明によれば、上記のしたように、半導体チップには、窪みを有する電極を形成し、ガラス基板側には、透明電極膜を下地として、その上に金属膜を形成し、電極パッド部のみ、金属膜を取り

除いて透明電極膜が露出するように凹形の窪みを有する電極パッドを形成し、この電極パッド内に光硬化型導電性樹脂を供給し、更に、該電極パッドの前記光硬化型導電性樹脂の上に $5\mu\text{m}$ ～数十 $\mu\text{m}$ オーダの導電性球を電極パッドに供給し、導電性球は力を加えた時、電極パッド内を自由に回転・移動できるので、前記半導体チップの電極と前記基板の電極パッドとにより導電性球を挟み込み、該導電性球にチップ側から押さえて、電極パッド内で転がして微細な位置合わせをした後、光を基板の裏面より照射して前記光硬化型導電性樹脂を硬化させ、ガラス基板と半導体チップとの接続を行う。従って、高温加熱を行うことなく、ガラス基板と半導体チップとの接続を確実に行うことができる。

#### (実施例)

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。

第1図は本発明の実施例を示すガラス基板上への半導体チップの実装工程断面図、第2図はその

十 $\mu\text{m}$ と半導体チップの電極サイズ、あるいは電極ピッチにより最適なサイズのものを選ぶものとする。

なお、上記導電性球は、電極パッド1個につき1個設けるように説明したが、位置合わせに支障を生じなければ、複数個配置するようにしてもよい。

一方、半導体チップ11の電極12については第2図を基に詳細に説明する。

第2図(a)に示すように、電極12は、半導体チップ11の回路中に蒸着法又はメッキ法により形成した金属電極であり、半球状の窪み12aが形成されている。これは、通常バンプ製造工程の中のエッチング工程において、アンダーエッチング法により形成することができる。この電極12を形成してフェースダウンさせる。

以上により、ガラス基板17-導電性球13-半導体チップ11を重ね合わせ、ガラス基板17の電極パッド20と半導体チップ11の位置を導電性球13を用いて凹形の窪みが形成された電極パッド20の中を

要部を示す拡大断面図である。

まず、第1図(a)に示すように、ガラス基板17上に配線パターンとして透明電極膜16、例えばITO膜やネサ膜等を蒸着法により形成し、その上に配線抵抗を下げるために蒸着法又は厚膜印刷法により1層以上の金属膜15、例えばCu-Cr、Au-Cr等を形成する。なお、ガラス基板17上の電極パッド20は金属膜15を除去して凹形の窪みにする。

次に、第1図(b)に示すように、光硬化型導電性樹脂14を粘度を調整しながら、ディスペンサ法やスクリーン印刷法により選択的に、前記凹形の窪みが形成された電極パッド20に供給する。

更に、前記光硬化型導電性樹脂14を供給した電極パッド20に、電極パッド1個につき1個の導電性球13〔一般には球状にしたNi、半田、Pb等金属ボールを使うが、他にポリエチレン(PE)やポリメタクリル酸メチル(=PMMA)などのプラスチックにAuやNiメッキを施したボール等を用いる〕を置く。該導電性球13は $5\mu\text{m}$ ～数

導電性球13を回転・移動させながら行い、この際、導電性球13全体に光硬化型導電性樹脂が塗られるようにする。位置決め終了後、加圧しながら基板の裏面より、光19、例えば紫外線を照射させて(側面からの照射も併用可能である)、第1図(b)に示すように、光硬化型導電性樹脂14を硬化させ、導電性球13並びに半導体チップ11を固定し、基板との接続を行うようにした。

第4図は本発明の他の実施例を示すガラス基板上への半導体チップの実装要部断面図である。

この実施例においては、凹形の窪み18aが形成された電極18を有する半導体チップ11を前記したと同様にフェースダウンさせる。

なお、最後に導電性球に光硬化型導電性樹脂がうまく塗られなかったために、導電性球と半導体チップの接続不良箇所が生じることもあり、これをなくすためには、実装後は全体を絶縁樹脂で封止して半導体チップを固定するようにすることが望ましい。

また、本発明は上記実施例に限定されるもので

はなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

(発明の効果)

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、ガラス基板の電極パッドと半導体チップの接続に、導電性球と光硬化型導電性樹脂を用いたので、バンプ接続の半導体チップの電極形成工程が少なくなり、接続高さのバラツキを樹脂で調整できるので、接続不良がなくなり、しかも、接続時に加熱の必要性がないため、熱ストレスによる断線がなくなる。

更に、半導体チップの電極と基板の電極パッドに窪みを設けて、導電性球を窪み内で自由に動かせるようにしたことにより、位置合わせを容易に行うことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

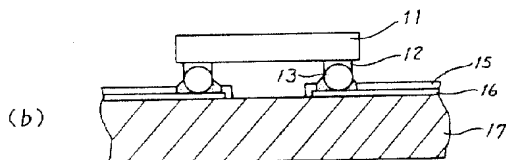
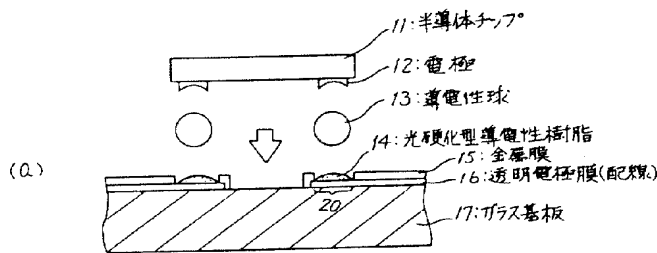
第1図は本発明の実施例を示すガラス基板上への半導体チップの実装工程断面図、第2図はその要部を示す拡大断面図、第3図は従来のガラス基

板上における半導体チップのフェースダウンボンディング実装例を示す図、第4図は本発明の他の実施例を示すガラス基板上への半導体チップの実装要部断面図である。

11…半導体チップ、12、18…半導体チップの電極、12a…半球状の窪み、13…導電性球、14…光硬化型導電性樹脂、15…金属膜、16…透明電極膜、17…ガラス基板、18a…凹形の窪み、19…光(紫外線)、20…電極パッド。

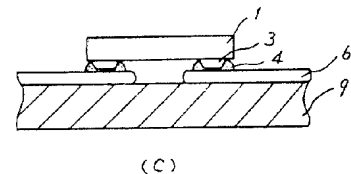
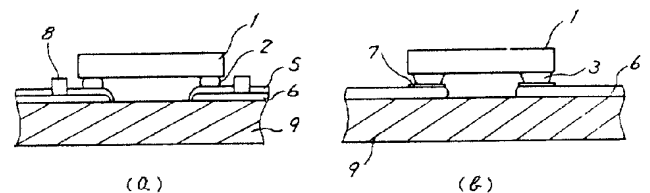
特許出願人 沖電気工業株式会社

代理人 弁理士 清水 守(外1名)



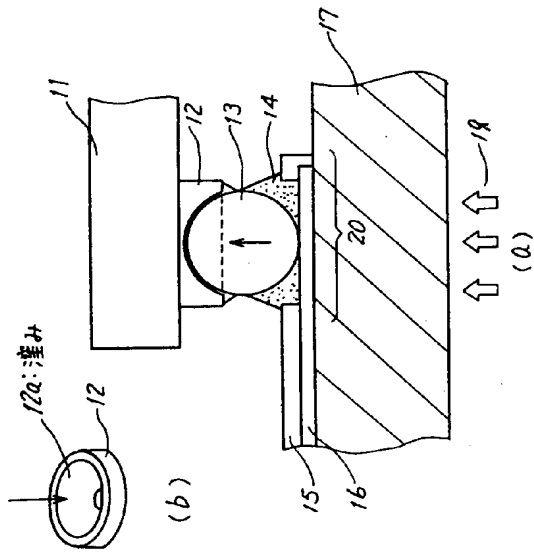
本発明のガラス基板上の半導体チップの実装工程断面図

第1図



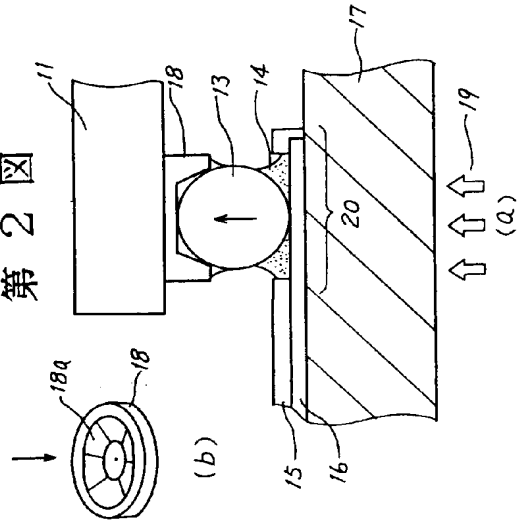
従来のガラス基板上における半導体チップの実装例を示す図

第3図



本発明の半導体チップの実装要部拡大断面図

第 2 図



本発明の他の半導体チップの実装要部拡大断面図

第 4 図

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-037147

(43)Date of publication of application : 07.02.1992

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

(21)Application number : 02-141595

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 01.06.1990

(72)Inventor :  
MURAKOSHI KOICHI  
KANAMORI TAKASHI  
ARAO YOSHINORI  
TAKAHASHI WATARU

## (54) MOUNTING OF SEMICONDUCTOR CHIP

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To certainly realize connection between a glass substrate and a semiconductor chip without conducting high temperature heat treatment by supplying photo-setting conductive type resin to an electrode pad on which a recessed area is formed, placing conductive balls thereon, stacking electrodes of a semiconductor chip of such conductive balls and executing the positioning by moving the conductive balls.

**CONSTITUTION:** A recessed area 12a is formed on an electrode 12 of a semiconductor chip 11, an upper layer 15 is formed on a wiring 16 of a glass substrate, the wiring 16 is exposed by selectively removing the upper layer 15 and an electrode pad 20 forming the recessed area is provided, photo-setting conductive resin 14 is supplied to the electrode pad 20, conductive balls 13 are placed on the photo-setting conductive resin 14 and the electrode 12 of semiconductor chip 11 is stacked on the conductive balls 13 through face-down of the semiconductor chip 11. The conductive balls 13 are rotated and moved within the electrode pad 20 to paste the entire part of the conductive balls 13 with the photo-setting conductive resin 14 and conduct the positioning. After the positioning, a load is applied from the upper direction of semiconductor chip 11 for standstill. The electrode pad 20 is irradiated with the light 19. Thereby the photo-setting conductive resin 14 is hardened to establish electrical connection.

